

35376/A

ANATOMIA DEMONSTRATIONIS HABITÆ

In promotione Academicâ
Die 30. Maij.

PER

R. P. CONRADVM,
Soc. Iesv Matheſeos
Profeſſorem.

DE

ANGVLO QVO IRIS CONTINETVR.

Authore
Joanne Marco Marci.

Pragæ, Typis Georgij
Schyparz, Anno 1650.

WELLCOME HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

AD
Reverendiſsimum & Eximium D. D. Ioannem Caramuël Lobkowitz Monſſar-ratenſem & Diſenbergenſem Abbatem, Denominatum Miſiæ Epiſcopum, & Moguntinum Suffraganeum.

IRim de Cœlo miſit Saturnia Iuno
Audacem ad Turnum.

AT ſuam in Nos Irin immiſit R. P. Conradus, minimè quidem audaces. Tantâ enim mole ſe ferebat illud horrẽdum, ingens Monſtrum; ut neq; Cœlum empyreum eidem ſufficere videretur. Singulæ enim guttæ, in quibus concipitur, adeò grandeſcebant, ut univerſam Telluris molem plus quàm millies ſuperarent. Mihi verò potiſsimùm im-

minere omnes, qui aderant, ſuſpicabantur: meamq; Iridem immani rictu, ceù culicem, abliguriendam. Sed inanis hic metus fuit: ſuâ enim mole ſibi ipſi gravis corruit. Licet verò nihil damni ab hac mea Iris ſit paſſa; ſubijt tamen animum cupido experiundi meam imperitiam: cultroq; Geometrico aggreſſus moliri cœpi anatomiam: quò uſq; ad illas guttas immanes deventum. Quæ, nè undarum mole obruerer, minimè violandæ videbantur. Tu Reverendiſsime & Eximie Domine, qui hanc Empuſam coram, ceù alter Apollonius, diligenter es contemplatus, ſi quid à me in Logicam, aut Leges anatomiæ ſit peccatum, dijudica.

PRO-

PROBLEMA OPTICVM,

AN Iris ſub eodem ſemper Angulo videatur.

CElebris eſt Quæſtio, quam mihi proponere decidendam dignatus es Promotor Clariſſime: quæq́; ipſam Iridos ſubſtantiam non leviter attingat. Quo intelligo me, ſi ſolidè ipſis etiam aſſentientibus Auditoribus, decidero, demonſtraveroq́; propoſitum Theorema; jacturum ſolida totius materiæ fundamenta.

Dico ergo non ſemper, nec omnem Irim ſub eodem angulo ſpectari, licet Iris perfectus ſemper circulus eſſe ſupponatur. Hoc inprimis & Plebi, nedum Philoſopho poteſt eſſe quàm certiſſimum. Nam ſæpe Iris in Iri ſpectatur alia: adeò, ut ſextuplices, eoq́; etiam plures colorum diverſorum faſciæ aliæ inter alias ſpectentur; perinde ac plures eodem centro circuli deſcripti. Cùm autem continens contento (ſive utrumq́; phyſicum ſit, ſive Opticum) ſemper ſit majus: Ergo extima Iris majore angulo, intima minore ſpectabitur: non ergo ſemper eodem. Sed Ingenijs delicatioribus linearem etiam hujus demonſtrationem

 fave-

faveamus. Quandoquidem ergo Iris aliud nil eſt, quàm Sol in marginibus guttarum pluviarum, poſt refractiones reflexioneſque à poſticâ earundem ſuperficie viſus, ut alibi fuſiùs demonſtratum eſt; ideo hoc ut pote certo ſuppoſito meam ſic adorior Demonſtrationem.

Sint ergo in eadem recta tria centra. Centrum Solis A, Centrum globuli aquei B C D propioris, & centrum globuli aquei æqualis priori, ſed remotioris E F G. In hos globulos aqueos incidunt radij duo tangentes AB, A E. quorum A B refringatur propter medij aquei denſitatem in C: A E verò refringatur in F. quæ duo puncta F et C non attingent Diametrum A H: ſed in eam globorum medietatem incident, in quam incidunt & radij tangentes. Et quia uterque radius AB. AE eſt tangens, & globuli B C D. E F G ſunt æquales; ergo & in utrumque globulum æqualiter radij incidunt, & inſuper etiam refractus radius B C æquatur radio refracto F F. Quia verò arcus B M minor eſt arcu E N, quòd globulus B C D ſit propinquior, quàm æqualis globulus E F G: ergo vice verſâ arcus F P minor erit arcu C O, cùm ſemicircu-

lus

lus M B O æqualis ſit ſemicirculo N E P, arcuſq́; B C æquetur arcui E F. Reflectatur jam radius BC in D: & radius ſimiliter F F in G. Erit ergo linea C D iterum æqualis lineæ F G. ideoq́; & arcus C O D arcui F P G. ante autem monſtratus fuit C O arcus major arcu F P. Ergo P G arcus major erit arcu O D. Et quia alibi monſtratum eſt, ſi punctum aliquod radiet in Sphæram (V G) B C D; radium tangentem A B, qui poſt refractionem & reflexionem incidat in punctum D; tum punctum D à diametri termino O minùs ſemper, quàm quadrante diſtiturum; ideo & G & D diſtabunt, G quidem à P; D verò ab O minùs quadrante.

Exeat nunc iterum radius reflexus C D. F G in aërem: ergo refringetur per tangentem D K. G K. quæ ubiq; poſt globulos cum diametro A H concurrent. G K quidem in H, D K verò in I. Concurrent inquam cum Diametro poſt globulos. Et quia arcus O D minor eſt arcu P G, ut ante probatum fuit; erit angulus O I D major angulo P H G. ergo lineæ I D. G H protractæ concurrent alicubi in K. Cogitetur jam oculus in K collocatus. Ergo videbit Solem per tangentes radios K D.

K G in ipſo guttularum margine: adeoq́; extremum Iridos utriuſq́; videbit. Cùmq́; linea A K L ſit axis Iridos, ut pote per Solis centrum A, centrumq́; oculi K tranſiens; videbitur remota ſemi-Iris ſub angulo G K L, propinqua ſub angulo D K L. atqui angulus D K L major eſt ſuâ parte, angulo G K L; ergo remota Iris ſub angulo minore, propinquior Iris ſub majore ſpectabitur. Non ergo ſub eodem ſemper angulo ſpectatur Iris. Quod ſatis demonſtraſſe me putavero, ubi tecum adhuc R. Pater Balthaſare Conrade AA. LL. & Philoſophiæ Magiſter, nec non in Almâ hac Univerſitate Mathematicæ Archimedes, judicium accesserit.

HUcuſque Neo-Baccalaureus ex mente & calamo R. P. Conradi: quibus ipſe interlocutus, ſuam Demonſtrationem, uti par erat, non abſq; laude, & ſale in eos, qui acquieſcere nollent, approbabat: addendo poſſe, quoties luberet, colores citra omnem refractionem exhibere: & ſimul objectionem adverſum ſe: quam ita reſolvit D. Baccalaureus.

Objectio

OBjectio adhuc ſolvenda eſt & ſolvam, nec illubenter. Scio enim contra demonſtrationes nullam quidquam habere roboris Objectionem. Præter quam, quòd Objectio hæc adhuc non adeò premat; ergo hæc ſolvenda eſt.

Certus tantùm refractionis angulus facit colorem; ergo Iris ſub certo ſemper, id eſt eodem ſemper angulo ſpectabitur.

Miror imprimis conſequentiam ex hoc antecedente. Sed ne videar nimiùm ſeverus in eos qui oderunt Logicam; diſsimulatâ conſequentiâ, ſolùm negabo antecedens. Dico *ergo falſum omninò eſſe ſub certo tantùm refractionis angulo fieri novorum ortus colorum. Quod ſic, & quidem â poſteriori, ut ab omnibus intelligar, oſtendo. Accipe vitrum Trigonum, & per illud aſpice magni alicujus parietis plani, dealbatiquè punctum aliquod medium R. album etiam tunc punctum R non apparebit coloratum: eò, quòd extrema ſolùm majorum corporum, non media per vitrum trigonum colorentur.* Deinde

immoto oculo, ac trigono, idem illud punctum R denigretur. Et ecce illico colores apparebunt ad idem illud punctum R. Hinc ita argumentor: in utraq; viſione, & quando punctum R adhuc album erat; & poſteaquam denigratum eſt, idem erat angulus refractionis per vitrum trigonum, & aërem; & tamen jam nullus color, jam color oriebatur. Ergo poteſt ille certus angulus eſſe ſine colore, ſive, quod idem eſt, certus angulus non neceſſariò colorat. Soluta ergo Objectio eſt, & conſequenter totum meum intentum demonſtravi.

Circa hanc demonſtrationem tria mihi videntur dicenda. Primum, an verum ſit, juxta mea fundamenta, in Libro de Arcu cœleſti tradita, angulum, quo Iris continetur, ſemper eundem eſſe. Secundum, an dato angulum eundem ſupponi; ex hac demonſtratione contrarium probari poſſit, & quam vim habeat illa Demonſtratio. Tertium, an juxta principia P. Conradi, & ex vi hujus demonſtrationis angulus, quo Iris continetur, aliquando mutari valeat.

Quod attinet primum, quæ mea ſit ſententia, facilè colligi poteſt ex his, quæ habentur

bentur in Libro de Arcu cœleſti, fol: 206. *Sed quid dicendum, ſi inter utramq; Iridem, quandoq; majus ſit intervallum? R. noſtram demonſtrationem fundari in figurâ ſphæricâ illarum guttarum. Quia verò hæ rorantes mutantur in ſphæroidem ellipticam; accidit, ut radij in egreſſu longè aliam inclinationem ſortiantur:* Quod quidem â me demonſtratum ad Theorema 80. in cujus fine ita concludo: *Quæ proportio angulorum, quia ob diverſitatem angulorum ellipſeos, quam vel guttæ inæqualiter rorantes, vel Solis altitudo inducit, non eadem manet; unde manifeſtum neq; inter utramq; Iridem, atq; horum colores poſſe idem eſſe intervallum.* Ex quibus evidenter ſequitur, juxta noſtra fundamenta, Iridem non ſemper eodem angulo contineri. Angulus ergo, quem cono Iridis damus, talis eſt ex ſuppoſitione: ſi nimirum guttæ, in quibus concipitur, ſint ſphæricæ, aut Sol in horizonte. Tum enim radij incidentes, indeq; refracto reflexi in circulo continentur, quantumvis guttæ ellipticæ fiant. Immeritò ergo contra hunc angulum, quo Iris continetur, ſtomacharis.

Examen

Examen Demonſtrationis.

VIdeamus nunc tuam pulcherrimam demonſtrationem. Radios tangentes AB. AE in globulis aqueis BCD. EFG refringi, contra Opticæ & Naturæ leges, novo jure tibi aſſumis. Quia verò Iridem monſtroſam parturis, ignoſcendum. Sequar nunc filum tuæ demonſtrationis; & primò quidem videndum, quiſnam angulus tuæ Iridi debeatur.

Quòd ſi itaq; per contactum B ducatur linea perpendicularis XB; rectus erit angulus TBX, & refractio, juxta calculum Athanaſij Kircher in Arte magnâ fol: 678. angulus TBC grad: 36 prim: 29. atq; hujus complementum CBX grad: 53 prim: 31. cujus duplum angulus BCD grad: 107 prim: 2: æqualis autem duobus angulis internis & oppoſitis CID. IDC. Et quia inclinatio radij CD, æqualis inclinationi radij CB, eſt grad: 53 prim: 31; erit refractio hujus angulus CDI grad: 16 prim: 3. Quo ablato ex BCD, manet angulus CID grad: 90 prim: 57. qui cùm æquet duos angulos internos & oppoſitos IBT. BΓI; ſi auferatur angulus IBT grad: 36 prim: 29; angulus reliquus æquabit angulũ BΓI grad: 54

prim:

prim: 28. Quod ſi itaq; ducatur ex K linea K Y parallela tangenti A B; fiet angulus T K Y æqualis angulo alterno A T K, minor autem angulo T K L ſemiſſe anguli, quo Iris continetur. Igitur angulus coni Iridos per tuam demonſtrationem evadit major quàm grad: 108 prim: 56. quem tamen Maurolycus cum Opticis non majorem ponit recto. Verùm hæc acceſsio anguli æquo animo ferenda, ſi oſtendam

Ex Demonſtratione P. Conradi ſequi quamlibet guttam pluviæ, in quâ Iris concipitur, eſſe plus quàm millies majorem univerſo terræ globo.

Non omnem Irim ſub eodem angulo ſpectari etiam Plebi, nè dum Philoſopho eſſe quàm certiſſimum ajs. *Nam ſæpe Iris in Iri ſpectatur alia: adeò ut etiam ſexduplices, atq; etiam plures colorum diverſorum faſciæ alia intra alias ſpectentur. ergo extima Iris majori angulo, intima minori ſpectatur.*

Quod ſi ergo differentia hujus anguli adeò eſt manifeſta, ut neq; ipſum vulgus lateat, neceſſe ſanè ad plures gradus pertinere: nam paucorum minutorum differentia etiam peritos latet. Angulus ergo T K H differentia inter angulos TKL atq; VKL erit

rit fortè graduum ſeptem, aut plurium.
Sed ut majorem vim habeat argumentum, aſſumamus hũc non majorem, quàm prim: 30: qualis quidem eſſe fertur latitudo Iridis. Dico angulum BAE eſſe æqualem angulo TKH, ac proinde non minorem quoq; quàm prim: 30.

Radius inquis *refractus* BC æquatur radio refracto EF. & cùm ſemicirculi BCQ. EFS ſint æquales; ęquabit arcus CQ arcum FS, & angulus QBC angulum SEF. quibus ſi addantur anguli recti ABQ. AES; fient anguli compoſiti ABC. AEF inter ſe æquales. Cùm verò radius reflexus CD æqualis radio reflexo FG ſimiliter inclinetur ad peripheriam; erunt anguli refractionis CDT. FGH inter ſe æquales. Igitur in duobus pentagonis ABCDK. AEFGK tres anguli ABC. BCD. CDK ſimul ſumpti, æquantur tribus angulis AEF. EFG. FGK ſimul ſumptis: ac proinde duo anguli reliqui BAK. AKD ſimul ſumpti, æquantur duobus reliquis EAK. AKG ſimul quoque ſumptis. & ablatis duobus communibus EAK. DKA, reliqui duo BAE. DKG inter ſe ſunt æquales. Eſt autem angulus BAX major angulo BAE: ſed demus hunc quoq; non majorem prim: 30. Quòd ſi ergo fiat

go fiat ut ſinus totus AB ad tangentem BX prim: 30, ita diſtantia Solis continens diametros terræ 1206 ad 10; continebit ſemidiameter guttæ BCD totidē ſemidiametros terræ: Et quia Sphæræ ſunt in ratione triplicatá illius, quam habent diametri ad ſe; gutta BCD erit millies major quàm terræ globus. Ita quidem ſi differentia anguli DKG, hoc eſt illi æqualis BAE aſſumatur prim. 30. Quia verò hic angulus non eſt ſenſibilis; Tu verò etiam vulgo ais notum; neceſſe pluribus gradibus differre. Quòd ſi ergo huic demus gradus 5; magnitudo guttæ continebit molem terræ 1157625 hoc eſt millies mille, atq; centies quinquagies ſepties mille &c. vicibus.

Ex principijs P. Conradi angulum iridis non poſſe mutari.

Vides opinor, in quæ abſurda tua Demonſtratio te perducit. Cauſa autem erroris fuit: quia ſupponebas angulum in Sole â radio tangente AB & perpendiculari AX contentum eſſe aliquid: qui tamen opticè eſt nullus; radij verò dicti pro parallelis habentur: propterea quòd parallaxis in Sole non niſi duorum ſit minutorum. Vnde ſi totidē minuta demus angulo BAX; gutta

gutta B C D ipſi globo terræ ſit par: neque tamen in angulo Iridis differentiam ſenſibilem cauſare valebit. Quòd ſi ergo angulus B A X, hoc eſt illi æqualis D K G eſt prorſus inſenſibilis; nullâ ratione ob hujus differentiam inferre licebat, angulum Iridis in tantum variare; ut nè dum Philoſopho, verùm etiam plebeis eſſet manifeſtus. Quia verò in hac demonſtratione, atq; etiam in libello de Iride guttas ubiq; rotundas ſupponis; ſequitur angulum tuæ Iridis nunquam mutari: atque ita tuum, non meum angulum abs te impugnari. Nunc illam conſequentiam, quæ tantam bilem tibi movit, ut non niſi Logicæ Oſoribus illam dares, expendamus.

Certus tantùm refractionis angulus facit colores; ergo Iris ſub certo ſemper, id eſt eodem ſemper angulo ſpectatur. Miraris hanc illationem: & nè videaris in nos ſeverus, negas antecedens. Sed ô Expertiſſime Chromaturge, ſi non certus refractionis angulus cauſat colores; aut nullo, aut incerto angulo provenient: atq; idem color ex diverſâ, & plures ab eadem refractione erunt: At verò hac ratione tibi ipſi adverſaris: qui Iridem definis *nihil aliud, quàm Solem refracto-reflexum ab ultimâ guttarum ſuperficie,*

ficie. Eſt igitur refractio neceſſaria ad ejusmodi colores. Et Prop: 8. inquis *certo in ſitu poſita gutta oſtendit ordine colores Iridos primariæ, ex eâ ſui parte, quâ centrum ſpectat Iridos. Quòd ſi autem ulteriùs â centro removeatur gutta; tum primùm quidem ad certum intervallum nullus ſe commonſtrat color: deinde verò ex parte guttæ contrariâ incipit apparere puniceus: poſt ulteriùs promovendo guttam Xantus: ac tandem purpureus.* Color igitur non niſi ad certum oculi ſitum, ac proinde ad determinatum angulum refractionis provenit. Quod etiam in hac ipſâ demonſtratione abs te ſupponitur: aſſumendo radios BC. EF æquales. Verùm huic refractioni colorigenæ opponis vitrum trigonum. *In utraq;* inquis *viſione, & quando punctum R adhuc album erat, & poſteaquam denigratum eſt, idem erat angulus refractionis, per vitrum trigonum, & aërem: & tamen jam nullus color, jam color oriebatur. Ergo poteſt ille certus angulus eſſe ſine colore: ſive, quod idem eſt, certus angulus non neceſſariò colorat.*

An non hoc eſt ad pauca reſpicere, & facilè pronunciare? Monebat Ariſtoteles contra Zenonem, non deſerendam verita-

tem aliunde jam notam, ob ejuſinodi rationum ſalebras. Tua verò Objectio in libro de arcu cœleſti, cum multis alijs ad vitrum trigonum pertinentibus fuit explanata. Licet enim per Theor: 25 radij ſingulorum colorum, per ſingula in trigono puncta deferantur, atq; univerſum Senſorium, reliquis objectis coincidentes, impleant; non tamen â ſenſu percipiuntur: priuſquam luce excluſâ, Senſorium inumbretur. Dico ergo ad punctum R non minùs cùm album eſſet, quàm poſteà cùm denigraretur, eundem refractionis angulum ab aëre, & vitro trigono inductum, ac proinde ejuſdem coloris ortum pertinuiſſe; non tamen ab oculo percipi, priuſquam illa nigredo ſenſui umbram inducat. Quod manifeſtum ſi loco nigroris illam papyrum deprimas, aut in tuberculum attollas: tum enim utriuſq; margines ijſdem coloribus aſpergi videbis. Eadem enim ratio hujus ſimulachri colorati in viſu, & pariete: quod lux â ſpeculo reflexa ſepelit, neq; conſpici ſinit; priuſquam luce averſâ locus Iridos opacetur.

Hoc ergo antecedente extorto, vel obtento, illam conſequentiam ex tuâ demonſtratione ſic concludo. Radii tangentes AB, AE ſunt oſtenſi paralleli, & anguli re-

fracto-reflexi A T K. AVK æquales: radij ergo TK. VK colorum ſimulachra deferentes erunt paralleli; & anguli TKL. VKL ab his, & axe contenti æquales: ac proinde Iris eodem ſemper angulo ſpectabitur.

At inquis *Iris in Iri ſpectatur alia, adeò ut etiam ſexduplices, atq; etiam plures colorum diverſorum faſciæ, aliæ intra alias, ſpectentur: perinde ac plures eodem centro circuli deſcripti. &c.*

Admitto experimentum: plures enim ejuſmodi Irides â ſe viſas teſtatur Vitello: atq; idem accidiſſe Sereniſsimo Archiduci Leopoldo circa oppidū Plaine in Voitlandiâ, accepi ab his, qui aderant. Vbi inter duos colles rivulus defluebat: quem Irides innumeræ, per totam illam vallem, quouſq; viſus p otendi poterat, ambiebant ad modum aſſæ, ſeû retis piſcatorij, â majoribus circulis in ſenſim minores deficientes.

Et tametſi imber ingens eſſet; adeò, ut guttæ in aquam deciduæ reſilire viderentur; nihilominus Princeps curioſus eo ſpectaculo delectatus, aliquam diu ſubſtitit inter medias Irides.

Hujuſmodi ergo Irides ais non poſſe ſpectari ſub eodē angulo, propterea quòd ſint veluti circuli ex eodē centro deſcripti.

Cùm enim inquis *continens contento (ſive utrumq; Phyſicum ſit, ſive Opticum) ſemper ſit majus; ergo extima Iris majore angulo, intima minore ſpectabitur.*

At verò in Theor: 10 aſſeris *ex eodem pluviæ plano non poſſe plures duabus videri Irides, eaſq; ordine colorum contrario.* Non ergo illa multitudo Iridum in diverſis planis exiſtens, eodem centro deſcribi potuit; neq; proinde inferre licebat, majorem Irim ſub angulo ſpectari majore: cùm eodem utraq; angulo poſsit contineri. Quin imò ut ita ſit, juxta tua fundamenta eſt neceſſarium. Nam radij omnes colorigeni tibi ſunt tangentes, & oſtenſi paralleli; guttæ verò omnes ſphæricæ: igitur in eadem ſuperficie conica.

Deinde verò propo: 2° tui libelli de Iride, ais, *oculus propior ſuperficiei pluviæ minorem Irin, remotior ſpectat majorem:* in hac verò tuâ Demonſtratione, ex guttis propioribus cauſatâ Iris angulo majore; ex guttis verò remotioribus angulo minore continetur. *Cùm enim* inquis *linea AKL ſit axis Iridos, ut pote per Solis centrum A, centrumq; oculi K tranſiens; videbitur remota ſemi-iris ſub angulo GKL, propinqua ſub angulo D*

E L.

KL. atqui angulus DKL major eſt ſuâ parte angulo GKL. ergo remota Iris ſub angulo minore, propinquior Iris ſub majore ſpectabitur. Atqui circulus major ex eodem centro deſcriptus, majori angulo continetur: Iris ergo propinqua, quia majori angulo ſpectatur, erit major Iride remotiore, quæ ſub angulo minore ſpectatur.

Non ſolùm verò tuo libello, ſed etiam ſibi ipſi contradicit hæc tua demonſtratio. *Extima* inquis *Iris majore angulo; intima minore ſpectabitur.* Extima autē Iris, quia remotior â centro; intimam includit. igitur quia continens contento majus; Iris extima erit major. At paulo inferius. *Videtur* inquis *remota ſemi. Iris* (hoc eſt major) *ſub angulo GKI* (minore) *propinqua ſub angulo DKI* (majore)

Quid verò reſpondendum ſit ad hoc Phænomenon juxta noſtra fundamenta, conſtat partim ex jam dictis, partim ex noſtra Diſſertatione in tuas propo: de Iride ad Theor: 27. Vbi ſic concludo: *Intellige cùm Sol eſt horizontalis. Nam cùm ab eodem elevatur; quia tum radij incidentes ſecant obliquè guttas ellipticas; refractoreflexio non fit in circulo, ſed in ellipſi: quemadmodum de-*

monſtratur in libro de arcu cœleſti ad Theor: 80. unde inter utramq́ Iridem non jam idem manet intervallum. Quin etiam diameter Iridis primariæ, ob hanc cauſam mutationi eſt ſubjecta.

Cùm itaq; in noſtrâ ſententiâ ob ellipſim angulus mutetur; non mirum ob diverſas ellipſes, cujuſmodi in illarum guttularum lapſu & relapſu cauſantur, ex diverſis angulis plures ſimul Irides ſpectari: non aliter atq; in orbiculis vitreis feneſtrarum, ob inæquales umbilicos & verruculas, idem color refractione cauſatus, non ex eodem angulo ſpectatur.

Sed quid inquies *dicendum, quòd Irides jam dictæ â circulis majoribus exorſæ, in ſenſim minores & remotiores progredi videbantur?*

Verùm quia hæc objectio non minùs tibi, quàm mihi eſt gravis; alio loco, nimirum in appendice noſtræ Iridis, hujus ſolutio expectanda.

Finiam, ubi priùs unum adhuc monuero. *Ergo* inquis *videbit Solem per tangentes radios* KD. KG *in ipſo guttularum margine, adeoq́ extremum Iridos utriuſq; videbit.*

At ve-

At verò ſi radius KD tangit illam guttulam BCD; ductâ perpendiculari XD; erit angulus XDI rectus, & XDC æqualis angulo XBC. quem jam oſtendi eſſe gradum 53 prim: 31. cujus complementum ad angulum rectum eſt CDI grad: 36 prim: 29. Talis ergo tibi angulus refractionis ex inclinatione radij CD grad: 53 prim: 31: quem tamen P. Athanaſius Kircher, Keplerum & Vitellonem ſecutus, ponit grad: 16 prim: 3.

Hæc habui, quæ reponerem tuæ generoſæ Demonſtrationi: quandoquidem hanc neceſsitaté mihi impoſuiſti, humaniſsimè invitando: ut etiam in publico experirer hujus firmitatem. Et quia tuam Demõſtrationem ampliſſimâ formâ in linteo exaratam, & picturis ornatam ſtabilem atq; ſuo ornatu, quem parietibus affert, tutam feciſti; volui & Ego refutationis meæ publicum extare monumentum.

APPENDIX.

DEmonſtratio anguli, quo Iris continetur, ànatomicè à me diſſecta, tàm parũ mouit R. P. Conradum, quàm Medeam in lebete recoctus Iaſon. Nam altero mox die, ex quo hunc Abſyrtum lacerum crudeliter ora ad eũ miſi, ſperans tam triſti ſpecie ab incepto, uti quondam Colchidos Regem, poſſe avocari, aut retardari; Iridem rediviuam cum ſuâ demonſtratione, ceu nihil mali paſſam, in Auditorio Academico cum ſtupore intueor: non tamen abſque inſigni comitatu. Duo enim adjunxit monſtra non minùs horrẽda: quæ ictus Adverſariorum ſuâ novitate inexpectatâ avertere, aut hebetare valerent. Qui tum prudentiores videbantur, monebant ea minimè impugnanda: verùm in Auditorio illo, ceu carcere cõcluſa, ſinenda, quouſq; fame interirent. Animoſiores, & quibus circum præcordia ſanguis fervebat, hic Alcidem depoſcebant. Ego viam mediam elegi: ut ipſa monſtra inter ſe comiſſa decertarent, ſuiſq; viribus, uti quondam Cadmei Fratres, occumberent.

Non habui quidem in animo hanc velitationem typis mandare: verùm quia R. P. Conradus ſuas propoſitiones, illarumq;

fundamenta ad plures Academias miſit cenſuranda; coactus fui meas quoq; dubitationes viciſsim reponere: quó parte utraq; perceptâ, iudicium ferrent magis ſincerum & incorruptum.

Propoſitio prima.

Margo guttarum pluviarum intimus intimam; extimam dat extimus Irin.

De tribus primis Propoſitionibus tantùm aliquid dicám: propterea, quòd angulo, de quo controverſia fuit mota, cohæreant.

Radius, inquis, *tangens AB refringitur propter mediȷ denſitatem in C, indeq; reflexus CD, rurſum in aërem exit ab illá guttá per tangentem DK, Iridem pingens internam in oculo K.* Et quia Iridem externam margo dat extimus; erit radius ultimò refractus (in 3 fig:) IK. radius verò à Sole productus tangit guttam pluviæ in parte oppoſità (VG) in G. Dico arcũ DG eſſe non minorẽ quàm grad: 45. Ducantur à centro rectæ XD. XG. Et quia in Quadrilatero DXGQ duo anguli XDG. XGD ſunt rectiq; erunt duo anguli reliqui DXG. DQG ſimul ſumpti æquales duobus rectis. Sunt verò &

duo

duo anguli A QK. A Q D æquales duobus rectis: igitur ablato communi D Q G, angulus DXG æquatur angulo AQK. Fit autem hic angulus æqualis angulo DKL, quo ſemiIris continetur: propterea, quòd angulus in Sole KAG ſit quaſi nullus. Cùm itaq; angulus ſemiIridis ab Opticis ſtatuatur grad: 45; juxta verò tua principia ſit oſtenſus grad: 54. prim: 28; erit totidem graduum arcus DG.

Rurſum verò quia duo radij A B. A G tangunt æqualiter illam guttam; erunt radij refracti BC. GE, atq; CD. EF reflexi æquales: & ablato cõmuni arcu DE, arcus DG æqualis arcui EC. & ſimiliter arcus EC æqualis arcui BF. radius autem ultimò refractus FR cadet extra radium tangentem AB. Quòd ſi ducantur perpendiculares XB. XF; pari modo oſtendam angulum A ZR æquari angulo B X F, ac proinde non minòrem grad:45. Eſt autem angulus AB K complementum anguli minoris A K B; major angulo DKL, complemento anguli AKD majoris: uterque verò angulus in Sole B A K. D A K inſenſibilis. Igitur angulus K B R aggregatus ex duobus angulis A B R. A B K major recto.

Quòd ſi jam demus diſtantiam plani roridi eſſe duorum milliarium; *Oculus ſpectans Iridem ſecundam ſeu extimam, continebit in ſuâ diametro plùs qàm octo milliaria.*

Propterea, quòd in triangulo rectangulo æqualium laterum, ex angulo recto ducta perpendicularis ad baſim ſit æqualis ſemiſsi ejuſdem.

Occurres Iridem extimam non refringi ex iiſdem guttis, â quibus Iris interna procretur, ac proinde non habere vim argumentum.

Reſpondeo Iridem extimam, juxta tua fundamenta, eſſe in eodem plano rorido, tametſi à guttis remotioribus proveniat. At verò quò gutta remotior, eò majus inter utramque tangentem fit intervallum: magis proinde ab oculo dimovetur. Cùm enim angulus in Sole, quo guttæ illæ continentur, ſit minor uno minuto tertio; erit tangens illius guttæ remotioris quaſi parallela tangenti AG. igitur radius quoque ultimò refractus, tangens extimum marginem guttæ remotioris, erit parallelus.

Et quia radius tangens F R ut ab oculo ſentiatur, hujus diametrum requirit majorem quam milliarium octo; radius huic parallelus, atque remotior diametrum oculi requiret tantò majorem, quantò magis ab hoc dimovetur. Cum

Cùm itaque Iris extima ab omnibus ſit conſpicua; ex tuis verò fundamentis ſequatur illa diſtantia radiorum, quam neq; oculus Cyclopis admittere valeat; neceſſe tuam propoſitionem à vero longè aberrare.

Propoſitio ſecunda.

ETiam tangentes globulorum radij refringuntur.

ETiam tangentes globulorum refringi vis, opinor in novâ Opticâ; nam apud Vitellonem, Alhazenem, Euclidem, & horum Atavos tale quid non fuit ſomniatum.

Suppono verò horum vocabulorum uſum tibi cum alijs Opticis communem: quibus radius refringi dicitur, cùm ex occurſu medij raritate, ſeu denſitate differentis, ab inceſſu recto dimovetur. Vnde neceſſe ab hoc, & radio in directum producto angulum contineri: illud verò punctum, à quo radius refringitur, eidem occurrere, eſſeq; in eadem lineâ rectâ. Refractio enim & reflexio radiorum metaphoricè dicitur à reflexione corporum: quæ per motum localem ſibi mutuò incurrunt. Quia nimirum eaſdem leges ſequitur Natura tam in lucis productione, quàm in motùs continuatione. Quòd ſi Carteſio fides habenda;

omnium radiationes ſunt quidam tactus & motiones corporeæ. Cùm itaque linea tangat globũ non niſi in uno puncto, contactus verò ſit duorum; punctum tangens, & punctum in globo ab eo tactum non erunt idem numero; verùm duo puncta ſibi contigua: propterea, quòd neq; aër, in quo radius ille tangens recipitur, ſit continuus, ſed contiguus illi globo. Sicuti ergo motus non recipitur in pilam ab aliâ pilâ ſibi contiguâ, dum per lineam fertur parallelam illi lineæ, quæ per contactum duci cogitatur; ſed ubi demum ab hac linea inclinatur. Quod manifeſtum, ſi tribus globis in eadem lineâ rectâ ſibi contiguis, medium globum alius tangat ita, ut linea per illorum centra ſecet ad angulos rectos illam lineam, quæ reliquorum globorum centra connectit; percutiat verò primũ globum alius æqualis; immotis illis duobus contiguis, medius duntaxat movebitur. Ita radij lucis tametſi contigui illi ſphæræ fluere cogitentur; nequaquam tamen ingredi valebunt, niſi lateraliter verſus illud punctum contiguum inclinari concipiantur. At verò tum ingreſſus in illam pilam eſt perpendicularis. Quòd ſi enim ducatur linea recta per illa duo puncta, cadet in centrum

ſphæræ: non igitur tangens tametſi in ſphęram ingredi demus, refringi valebit.

Deinde verò cur radium tangentem A B (in priori fig:) in BC potiùs, quàm in BM refringi aſſumis? cùm ingreſſus non proveniat à fluxu ex A in B, ſed ex laterali irruptione ex B verſus X. eſt enim eadē ratio hujus & impulſûs: pilam verò quomodocunq; ab aliâ pilâ percuſſam moveri per lineam productam à contactu per illius centrum, oſtendi in libro de proportione motûs.

Præterea cùm radius ex eodem puncto, à quo refringitur, etiam reflectatur; angulus verò incidentiæ ſit æqualis angulo reflexionis; ſi radius tangens pilam, in eâ refringitur; neceſſe ab eadem quoque reflecti. Et quia reflexio radium ab inceſſu recto abducit; conti[illegible]ebit radius reflexus angulum cum eodem radio in directum producto, ſeu tangente. At verò tum angulus reflexionis erit major angulo incidentiæ, totum nimirum ſuâ parte. Quòd ſi verò an[illegible]ulos ſupponamus æquales; erit radius reflexus cum radio incidente in eadem lineâ rectâ, quod eſt abſurdum: cùm angulum dicantur continere.

Vlteriùs, cùm non ſolùm in circulo, ſed etiam in parabolâ, ellipſi & ſpiralibus fiat

reflexio; ſupponatur radius tangens unam ex illis figuris, fluere ex parte anguli minoris: igitur reflexio fiet ex parte anguli majoris: & quia angulus reflexionis æquatur angulo incidentiæ; ſecabit radius reflexus illam figuram, à quâ dicitur reflecti. propterea quòd inter tangentem non poſsit duci alia linea recta, quin ſecet illam figuram.

Accedit, quòd cùm refractio & reflexio regulariter fiant; ſi tangentem ijſdem legibus teneri demus; nulla regula ſit futura, ad quam refractio & reflexio æſtimari debeant. Nam radius quidem perpendicularis nullo modo refringitur; reflectit verò in ſe ipſum: radij verò reliqui in ordine adhũc dicuntur obliquari. At verò in hujusmodi figuris, quorum perimeter ſpiralis, aut aliqua ſectionum conicarum, præter circulũ, nulla linea ad eam eſſe poteſt perpendicularis.

Tangat enim circulus interior BGD alium exteriorem B E C: & ex puncto contactûs ducatur linea perpendicularis B A, faciens angulos ABC. ABE, atq; ABD. A BG inter ſe æquales. Quia itaq; angulus ABD eſt major angulo ABC, hoc eſt illi æquali ABE; ſi auferri cogitemus ſegmẽtum

circu-

circuli BC; recta AB ad lineam inflexam E BD non jam erit perpẽdicularis: cùm angulos ad peripheriam faciat inæquales: dico neq; ad eandem lineam EBD duci poſſe aliam lineam perpendicularem. Sit enim hæc, ſi fieri poteſt, BF: eritq; angulus FBD æqualis angulo FBE. at verò angulus FBE, hoc eſt illi æqualis F B D, eſt major angulo ABE, exceſſu anguli ABF: angulus autem ABD excedit angulum FBD, ſeu FBE eodem exceſſu anguli ABF: igitur angulus A B D excedit angulum A B E duplo exceſſu anguli A B F. Eſt autem angulus quoque CBD exceſſus anguli ABD ad ABE: angulus ergo C B D æquatur duplo anguli A B F, quod eſt abſurdum: cùm angulus contingentiæ H B D ſit minor omni angulo rectilineo. Non igitur reſpectu peripheriæ, in figuris ſpiralibus, aſſumi poteſt linea perpendicularis; ſed reſpectu alicujus lineæ rectæ. Et cùm in õnibus mẽſura ſit determinata; à puncto verò contactûs rectæ infinitæ, tangens verò non niſi unica duci poſſit; neceſſe in ordine ad hanc, & perpendicularem, & reliquorum radiorum inclinationem expendi. non igitur tangẽs inclinari, ac proinde neq; refringi, aut reflecti poteſt. Quòd ſi autem reflecti, aut refringi

 demus

demus; neceſſe quoq; inclinari, idq́; reſpectu ſui, vel alterius tangentis. at neq; ex eodem puncto plures tangentes duci, neq; eadem linea ſimul eſſe poteſt recta & inclinata.

Sed demus hanc tuam propoſitionem eſſe veram; dico duas reliquas propoſitiones veras eſſe nõ poſſe. Si enim (in priori figurâ) tangens AB refringitur; radius DK non erit tangens: ac proinde margo guttarum pluviarum intimus non dat intimam Irim, uti propoſitio volebat. Quòd ſi enim radius ultimò refractus DK ſit tangẽs; ductâ perpendiculari DX, fiet angulus ODX rectus. Et quia radius refractus BC æquatur radio reflexo CD, & angulus CBX angulo CDX; erit angulus reliquus CBT æqualis angulo reliquo CDO. eſt autem CBT angulus refractionis, ex inclinatione radij AB grad: 90, cujus refractio juxta P. Athanaſium Kircher grad: 36 prim: 29, atque hujus complentum CBX, hoc eſt illi æqualis angulus CDX, grad 53 prim: 31. At verò hujus refractio, hoc eſt angulus CDO, ponitur ab eodem grad: 16 prim: 11: angulus ergo compoſitus ODX eſt grad: 69 prim: 42 minor recto. non igitur radius DK eſſe poteſt tangens. Quòd verò neque

que propoſitio tertia vera eſſe poſsit, admiſsâ ſecundâ, oſtendo. Angulus B A X contentus à tangente A B, & qui per centra illarum guttarum duci cogitatur A X eſt minor uno minuto Sexto, hoc eſt unâ particulâ ex 777600000 unius minuti. Eſt autem eodem minor angulus B A E: cùm itaq; hic angulus ſit prorſus inſenſibilis, eidē verò oſtenſus æqualis angulus DK G, hoc eſt differētia anguli, quo Iris ſpectari poteſt; erit quoq; hic angulus inſenſibilis: ac proinde non ſolùm plebi, ſed etiam Opticis ignotus: niſi fortè tuos oculos excipi velis, de quo nolo diſputare.

Videamus nunc fundamentum; cui innititur illius Theſis fabrica. *DEVS* inquit *videt omnes radios refractos in illâ guttâ; ergo etiam ultimum: ultimus verò eſſe non poteſt niſi tangens: igitur radius tangens refringitur.*

Reſpondeo primò, ſi vim habeat hoc argumentum, etiam tangentem fieri ſecantem. Nam DEVS videt omnes radios ſecantes: ergo etiam ultimum. Radius verò ſecans ultimus eſſe non poteſt, niſi qui circulū tangit: igitur tangens circulum ſecabit. Et quia tangens non niſi in puncto tangit circulum, ſecans verò ab eodem au-

fert

fert aliquod ſegmentum; neceſſe illud punctum eſſe ſegmentum circuli. Similiter Deus videt omnia triangula amblygonia, inter duas parallelas ex eadem baſi deſcripta; ergo etiam ultimum. Vltimum verò eſſe non poteſt niſi eadem baſis infinitè producta: Linea ergo recta infinitè producta, erit æqualis uni triangulorum ex eadem baſi deſcriptorum.

Reſpondeo ſecundò, Deum videre radios eo modo, quo ſunt. at verò radius nullus eſt linea mathematica, tametſi per ejusmodi lineas illorum inceſſus, viæque explicentur: verum *omnis linea, quâ pervenit lux à corpore luminoſo ad corpus oppoſitum, eſt linea naturalis ſenſibilis, latitudinem quandam habens* per Theorema 3 libri ſecundi Vitellonis & Alhazeni ibidem numero 4 in quâ neque primum, neque ultimum datur: cùm eſſentia illius ſit, poſſe ſemper dividi. Cùm itaque tangens concipiatur per modũ termini extrinſeci & individui; non poterit ſive per ſe, ſive alijs juncta illam ſphærulam, quam tangit, ullâ ratione ingredi, vel mutare.

Propoſitio tertia.

NOn ſub eodem ſemper angulo ſpectatur Iris.

Contra

CONtra hanc Theſim prout à P. Conrado fuit aſſerta, poſui eandem objectionem, quæ in libello eidem tranſmiſſo continebatur: unde reſponſum eſſe potuit præmeditatum. Quia nimirum ex illâ demonſtratione ſequeretur ſingulas guttas eſſe multis vicibus Sole majores. cujus corpus tametſi immenſum, ob nimiam tamen diſtantiam ab oculo ſpectatur ex angulo non niſi prim: 30. Quód ſi concipiamus oculum in Sole ſub eodem angulo ſpectare corpus quodpiam in eodem loco, in quo fuit oculus; cùm eadem ſit diſtantia, fiet ſanè corpus illud Soli par. At verò P. Conradus facit hũc angulũ, ex quo gutta pluviæ in Sole ſpectaretur, lõgè majorem, quàm prim: 30: gutta igitur pluviæ eſt multò major Sole.

In reſpoſione ad objectionẽ, admiſit in pentagono ABCDK tres angulos ABC. BCD. CDK ſimul ſumptos æquari tribus angulis AEF. EFG. FGK ſimul ſumptis in pentagono AEFGK: ac proinde duos reliquos BAK. DKA ſimul quoq; ſumptos duobus reliquis EAK. GKA ſimul ſumptis, & ablatis duobus communibus EAK. DKA, angulum GKD æquari angulo BAE. Eſſe verò hunc angulum etiam plebeis valde ſe-

ſibilem, ac proinde plurium graduum: negavit verò inde ſequi guttas Sole, aut terrâ fieri majores, tametſi illarum parallaxis eſſet multò major parallaxi ſolari. *Quia* inquit *objectio vim haberet, ſi radij tangentes AB. AE angulum in Sole continerent: quod verum nón eſt.* tameſi hoc in ſuâ demonſtratione ſuppoſuiſſet. *Quia nimirum ex falſo etiam verum quandoque ſequitur.* Interea, dum miramur potiùs, quam infeſtamus hanc ſubtilem & inexpectatam reſpõſionem; horologij campana inſonuit, & receptui ſignum dedit. Videbatur ſufficere hæc ageometrica reſpõſio õnibus, qui primis labijs Geometriam deguſtarunt: ſed quia novi hunc Virum tam tenerè ſuas opiniones amare; ut vix ullâ deformitate in illarum odium induci valeat; viſum hanc appendicem addere; ſi fortè veritas in illis guttis immenſis concentrata magis animum moveat: quó tam degeneres, & ſuo ingenio ſublimi indignos fœtus deſerat.

Igitur juxta hanc diſtinctionem, angulus in Sole eſt nullus. & quia tua demonſtratio hunc angulum ſupponit; erit demõſtratio nulla.

Sed

Sed ex falſo inquis, *quandoq; ſequitur verum*, in quâ quæſo Logicâ ex falſis præmiſſis demonſtratio fit vera? qualem quidem hic eſſe vis. *Scio* inquiens *contra demonſtrationes nullam quidquam habere roboris objectionem.* Ex tuis autem præmiſſis neq; verũ ſequitur, neq; illud falſum, quod vis.

Aſſumamus ergo radios A B. A E non continere angulũ in Sole. erunt itaque aut paralleli, aut ad ſe inclinati. Parallelos eſſe negabas: quia ſic radij quoq; DK. GK ultimó refractoreflexi fierent paralleli. Erunt itaq; inclinati, à duobus punctis (VG) O. P in Sole quomodo libet aſſumptis, educti. tangit veró radius ex O guttam propiorem, aut remotiorem. Tangat primùm guttam remotiorem. Quia itaq; in I figurâ n. 2. tres anguli P B C. B C D. CDK ſimul ſumpti æquantur tribus angulis O E F. EFG. FGK ſimul ſumptis; erunt duo anguli reliqui BPK. BKP ſimul ſumpti, æquales duobus angulis reliquis EOK. GKO ſimul quoq; ſumptis: & ablato angulo communi D K I, duo anguli EOK. G K D æquales duobus angulis I P K. IKP. quibus æquatur angulus externus BIK. idem ergo angulus BIK erit æqualis duobus angulis BOI. G K D. Eſt autem idem quoq; æqualis duobus

an-

angulis IOB. OBI in triangulo IOB: angulus ergo O B I æquatur angulo G K D. Qui cùm etiam vulgo ſit manifeſtus, oculus in B videbit Solem, aut hujus ſegmẽtum O P ſub angulo plurium graduũ, qui non niſi primorum eſt 30. non igitur radius ex O tangit guttam remotiorem.

Tangat nunc idem radius O B guttam propiorem in B. Et quia rurſum in pentagono (2 figuræ) OBCDK tres anguli O B C. BCD. C D K æquantur tribus angulis P EF. EFG FGK in pentagono P E F G K; erunt duo anguli BOK. D K O ſimul ſumpti æquales duobus reliquis EPK. G K P ſimul ſumptis. & ablato angulo communi DKO angulus B O K æqualis tribus angulis EPK. PKO. G K D ſimul ſumptis Eſt verò duobus angulis EPK. OKP, ſeu I K P æqualis angulus externus EIK; angulus ergo BOK æquatur duobus angulis EIK atq; GKD ſimul ſumptis: duoq; anguli B O I. O I E fiunt majores duobus rectis. cõcurrunt proinde duo radij BO. EI, ſeu EP alicubi ultra Solem: unde efficitur illas guttas eſſe majores, quàm ſi dicti radij angulum in Sole continerent.

***